

Brazilian Journal of Development

A invisibilidade das mulheres na história da ciência: estudo de caso dos livros didáticos do sexto ao nono ano

The invisibility of women in the history of science: a case study of textbooks from sixth to ninth grade

DOI:10.34117/bjdv5n9-129

Recebimento dos originais: 14/08/2019

Aceitação para publicação: 19/09/2019

Vanessa Oliveira Gonçalves

Graduada em Ciências Biológicas- UEG
Especialista em Docência do Ensino Superior(Universidade Castelo Branco)
Professora da Rede Estadual de Goiás
Mestranda em Ensino de Ciências (Universidade Estadual de Goiás)
Endereço : Rua ecocuaba; qd 25; lt20. Jardim Helvécia; Aparecida de Goiânia-GO
Email : vanessa.oliveira.goncalves@gmail.com

Kézia Ribeiro Gonzaga

Graduada em Química (IFBA- Instituto Federal da Bahia)
Mestranda em Ensino de Ciências,
Endereço: Rua Ana Dias, Nº330, Cambolo, Porto Seguro - Bahia
Email : keziaribeiro18@gmail.com

Frederico Passini

Mestre em Ensino de Ciências (UEG- Universidade Estadual de Goiás)
Endereço:Rua 02 Quadra 06 Lote 14 A vila
Santa Isabel, Anápolis - Goiás (75083-400)
Email:fredypassini@gmail.com

Malena Marília Gatinho

Graduada em Biologia (Universidade Federal do Piauí)
Mestranda em Ensino de Ciências (Universidade Estadual de Goiás)
Endereço institucional: Br 153 , Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis- GO
Email:nenagatinho@gmail.com

Plauto Simão de Carvalho

Doutor em ecologia (UNB- Universidade de Brasília)
Professor Titular da UEG
Endereço institucional : Br 153 , Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis- GO

RESUMO

Nesse artigo é proposto uma breve análise do apagamento da mulher na História da Ciência e seus possíveis reflexos no Ensino de Ciências, por meio de representações estereotipadas ou

ausências nos livros didáticos. Sabemos que os livros didáticos ainda são um dos recursos mais utilizados por professores e alunos, por isso a importância de termos nesses recursos a possibilidade de uma visão sem estereótipos no que tange a mulher e que possibilite a desconstrução de certos conceitos. Para alcançar os objetivos propostos foram analisados 4 volumes de livros didáticos de Ciências que são utilizados em uma escola da Rede Estadual no município de Goiânia. Em todos os volumes foi possível notar que a autora trabalhou a questão de gênero, o que sinaliza que os livros didáticos vem acompanhando essas revoluções e reivindicações por uma imagem da mulher enquanto sujeito que produz também Ciência. O artigo faz uma breve caracterização do que é Ciência e a importância de reconhecer sua construção histórica, logo após faz uma análise da história da ciência, partindo do contexto da colonialidade, onde nasce a Ciência moderna e a necessidade da reformulação dessa Ciência excludente no que tange gênero e raça, por meio do Ensino de Ciências.

Palavras-chave: História da Ciência, Ensino de Ciências, Misoginia e livros didáticos

ABSTRACT

This article proposes a brief analysis of the erasure of women in the History of Science and its possible reflexes in Science Teaching, through stereotyped representations or absences in textbooks. We know that textbooks are still one of the most used resources by teachers and students, so the importance of having in these resources the possibility of a stereotypeless view of women and the deconstruction of certain concepts. In order to achieve the proposed objectives, 4 volumes of science textbooks were analyzed, which are used in a State Network school in the city of Goiânia. In all volumes it was possible to notice that the author worked on the gender issue, which indicates that the textbooks have been accompanying these revolutions and claims for an image of women as a subject that also produces science. The article gives a brief characterization of what is science and the importance of recognizing its historical construction, after which it makes an analysis of the history of science, starting from the context of coloniality, where modern science is born and the need to reformulate this exclusionary science in what regarding gender and race through science education.

Keywords: History of Science, Science Teaching, Misogyny and textbooks.

1. INTRODUÇÃO

A História da Ciência possibilita uma visão contextualizada das teorias científicas e estudos de uma dada época, sendo, portanto, um estudo de segundo nível pois se refere ao primeiro que é a Ciência. Alunos e professores são levados a uma melhor compreensão conceitual a partir dessa História, por ser possível reconhecer que certas construções epistemológicas são gradativas e estão interligadas com o meio social no qual foram elaboradas (MARTINS, 2005).

Os agentes do processo educativo, professores e alunos, podem ter a percepção do desenvolvimento da Ciência como algo integrado com outras áreas por meio da História da Ciência. Por meio da consciência dessa intersecção entre várias áreas que é possível um ensino de ciências que se transforma em transdisciplinar. Segundo Santos (2008):

A transdisciplinaridade maximiza a aprendizagem ao trabalhar com imagens e conceitos que mobilizam, conjuntamente, as dimensões mentais, emocionais e corporais, tecendo relações tanto horizontais como verticais do conhecimento. Ela cria situações de maior envolvimento dos alunos na construção de significados para si. Os alunos “constroem” conhecimentos, como diz Paulo Freire (1997). Trabalhar a educação com tal visão supera a mesmice do padrão educativo, encanta o aprender e resgata o prazer de aventurar-se no mundo das ideias (Santos 2008, p.76).

Podemos perceber que por meio da História da Ciência também é possível uma nova didática no Ensino de Ciências já que a mesma possibilita a transdisciplinaridade. Essa didática pretende romper a dicotomia existente quando mencionamos a Ciência, pois nos permite, por meio da dialogicidade, refletir sobre a complexidade e interligação de saberes, possibilitando assim o que Morin (2005) chamou de pensamento complexo.

A reforma do pensamento é antirreducionista, a compreensão de que o processo científico não possui necessariamente uma continuidade, ou linearidade, mas possui fissuras e rompimentos epistemológicos.

Sabemos que a Ciência não é infalível, imutável e descontextualizada, muito pelo contrário, se há sujeitos, há intenção entre o observador e o objeto de pesquisa. A visão que temos do mundo natural é fruto das nossas emoções, cultura, experimentações, meio social, crenças, etc. A produção da ciência e do seu método científico está inserida, portanto, dentro desse “processo de vivência” (OLIVEIRA, 2002).

Na modernidade há uma crença da infalibilidade científica e o termo crença utilizado por Chalmers (1993) não é sem intencionalidade, pois o método científico (o que diferencia ciência de outras manifestações de conhecimento) tornou-se inquestionável, dogmático. O docente, talvez por desconhecer certas questões históricas, repassa essa imagem distorcida e quase estática do saber científico.

Quando continuamos a refletir sobre essa caracterização da Ciência, percebemos que a mesma é predominantemente masculina, basta pegar um de seus indicadores, listagem do Nobel (CHASSOT, 2004).

Portanto, sabemos que a Ciência não é neutra, há intencionalidade, subjetividades e temporalidade onde esse saber científico foi produzido. Esta ciência ainda é predominantemente eurocêntrica e propaga um pensamento que por vezes é “colonizado” e cujas fontes primárias e secundárias citadas remetem à essa visão (SILVA & RIBEIRO, 2011)

Dentro desse saber, fruto da colonialidade do poder, nasce a Ciência moderna século XVII e XIX (NASCIMENTO, 2010).

A ciência moderna (século XVII) foi marcada por uma intensa misoginia e demonização das mulheres, o que culminou numa verdadeira caça às bruxas. Afirmava-se que essas mulheres tinham uma sexualidade incontrolável, eram depravadas e responsáveis por várias desgraças devido aos poderes que Satã conferia a elas (CHASSOT, 1994).

Segundo Nascimento (2010), o modo com que lidamos com nosso conhecimento e com as ciências sofre influência da modernidade, portanto do processo de hegemonia europeia sobre o resto mundo, colonialidade do poder, que vem dessa relação de subalternização do outro.

Se a forma contemporânea com que lidamos com as Ciências é fruto dessa modernidade, temos uma Ciência que faz parte do que Costa & Grosfoguel (2016), chamou de sistema-mundo capitalista/patriarcal/cristão/moderno/colonial europeu.

O machismo proveniente desse sistema ressignifica e mantém ainda hoje o que tem sido feito ao longo de toda a História da Ciência, ou seja, o apagamento da mulher na historiografia e consequentemente no Ensino de Ciências. Da mesma forma que a listagem do Nobel pode ser um dos indicadores da presença ou ausência das mulheres na Ciência, acredito que os livros didáticos de Ciências funcionem como indicadores dessa presença ou não das mulheres na História da Ciência e seus possíveis reflexos no Ensino.

Este artigo faz um estudo de caso considera-se como metodologia mais adequada a pesquisa de natureza qualitativa, conforme analisa Ludke e André (1986), Martins (2004), Rodrigues (2007) entre outros. A análise qualitativa será feita a partir de livros didáticos de Ciências do Projeto Araribá (4 volumes-6º ao 9º ano), com o propósito de verificar a ausência ou não de mulheres na história da ciência, a forma como mulheres são representadas nesses livros e as possíveis razões para esse processo.

2 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E SEU PAPEL NA EDUCAÇÃO/ENSINO DE CIÊNCIAS CRÍTICO

Um dos objetivos da educação é a formação para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996, art. 2º), além de ser de ser um processo de formação e desenvolvimento dos sujeitos que abrange a vida familiar, a convivência humana, o trabalho, as instituições de ensino e pesquisa, os movimentos sociais e organizações da sociedade civil e as manifestações culturais (BRASIL, 1996, art. 1º), portanto é papel da Educação mostrar os motivos históricos que fazem com que estejamos em uma revolução da informação, ciência e tecnologia e com índices altíssimos de feminicídios de negras (WAISELFISZQUE, 2015).

O ensino de ciências brasileiro é influenciado por uma concepção tradicional de ensino e do que é conhecimento. Em geral, os conteúdos conceituais são apresentados nas salas de aula sem problematizações, sem a delimitação do problema que é norteador dos temas, tratando o conhecimento como pronto e acabado.

O Ensino de Ciências legitima que os educandos entrem em contato com os conteúdos científicos, possibilitando a promoção da ciência na possibilidade de formar novos profissionais, produzindo conhecimento científico nas áreas de Ciência da Natureza e recursos tecnológicos que poderão mudar a realidade da sociedade (Passini, F. et. al).

A ciência não é uma sequência linear de conceitos dispostos como os livros apresentam. O questionamento sobre o que é ciência deve ser levado aos alunos. Não com o objetivo de dar respostas, mas de fazê-los refletir sobre o conhecimento e as dinâmicas sociais onde essa Ciência está inserida. Conhecendo-se a ciência a partir de uma visão histórica será possível compreender os conceitos científicos e, principalmente, usar este conhecimento para entender o mundo contemporâneo.

A ciência moderna é fruto de todo este processo histórico. É importante que os alunos compreendam todo o contexto em que foi produzido o conhecimento com o qual estão estabelecem contato (BRAGA et.al. 2009).

É papel do professor de Ciências como mediador do processo educativo problematizar a ausência de mulheres na História da Ciência. Uma abordagem histórica visa compreender a natureza social da Ciência, questionar as estruturas, mas para isso é necessário romper com o que Freire (1970) denomina a “cultura do silêncio”

Dizer a palavra não é um ato verdadeiro se isso não está ao mesmo tempo associado ao direito de auto expressão e de expressão do mundo, de criar e recriar, de decidir e escolher e, finalmente, participar do processo histórico da sociedade. Na cultura do silêncio as massas são ‘mudas’, isto é, elas são proibidas de criativamente tomar parte na transformação da sociedade e, portanto, proibidas de ser (FREIRE, 1970).

O ensino de ciências não deve ser centrado na memorização de determinados conteúdos e sim na reflexão desses, para que assim sejam formados cidadãos aptos a participar dos processos decisórios, questionar os modelos e valores do desenvolvimento científico (SANTOS, 2008).

Um dos objetivos no Ensino de Ciências é criar condições em sala de aula que possibilitam aos alunos solucionarem problemas a partir de etapas de experimentação, e partir dessas etapas compreender o motivo da pesquisa e os elementos que a tornam aplicáveis em

sua sociedade, garantindo benefícios para o seu convívio social, elucidando assim a natureza do conhecimento científico. (Passini, F. et. al).

Os estudos historiográficos trazem elementos que subsidiam discussões acerca dos fatores internos como o método científico, teoria e prática, e externos como elementos sociais, culturais, políticos e religiosos que influenciam o conhecimento científico, sua origem e aplicação (MOURA, 2014).

Chalmers (1993) mostra que teoria e experimento é uma relação complexa que deve passar longe do indutivismo que ele chama de ingênuo, ou seja, a imagem de que a observação durante a construção do conhecimento científico pode ser imparcial e levar a uma indução incontestável. Da mesma forma que o método é intencional, a observação carrega os conhecimentos prévios do observador não sendo assim isenta ou neutra de intencionalidades, padrões sociológicos, filosóficos e recortes epistemológicos.

É fundamental ter como pressuposto a ideia de que a Ciência não é apenas um amontoado de conceitos, experimentos e práticas não-relacionados entre si, ou seja, de que esta é uma leitura da realidade aliada a percepções sensoriais, sociais e a partir da compreensão dessas correlações. Diante disto, é possível criar um elo a partir das teorias científicas e o conhecimento prévio, construir pontes cognitivas (EINSTEIN & INFELD, 1976, p. 235).

Compreender a natureza da ciência faz alunos e professores se tornarem mais críticos e integrados ao mundo em que vivem. Entender os motivos pelos quais determinados conceitos ou teorias científicas são apresentadas por meio do ensino de ciências os torna sujeitos ativos.

Gil Perez et.al (2001) nos fala sobre 7 deformações da Ciência reforçadas historicamente, socialmente. A História da Ciência no Ensino de Ciências pode desfazer essa imagem distorcida de uma Ciência imutável, infalível, dogmática, linear acumulativa, individualista, elitista e neutra.

Ciência é umas formas de manifestação de conhecimento. Essa manifestação não é estática, está em constante transformação. A sua problematização dos fenômenos do mundo natural não é necessariamente “neutra” ou “eterna”. Por apresentar essa dinamicidade, a ideia de possuir verdades absolutas deve ser desconstruída já que a mesma reforma seus modelos e bases, portanto nossa visão também se reconstrói a partir do momento que compreendemos essas reformas construídas historicamente.

A análise histórica da Ciência no ensino nos mostra que não há um método científico universal. Não existe um conjunto de regras universais para fazer Ciência. Existe sim um

pluralismo metodológico e resultados diversos, o mesmo fenômeno pode ser discutido, compreendido de modos diferentes e coerentes (CHIBENI, 2006)

A ideia de uma estreita e linear relação entre teoria e experimentação faz com tenhamos uma imagem superficial da construção do conhecimento científico, assim como temos do método científico. Em ambos os casos se transmite que o conhecimento científico é resultado de etapas pré-definidas. Há um consenso também de que a Ciência não se constrói sem teoria e experimento, porém esse processo é muito complexo e cheio de influências que podem ser expostas pela História.

Como a história da Ciência pode atuar na aprendizagem de Ciências?

A História da Ciência mostra-se um elemento articulador no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, pois a construção do saber científico está intimamente ligado à construção das ideias filosóficas, sociais, políticas, religiosas e culturais no qual ele foi construído bem como o conhecimento construído no processo educativo (GOULART, 2005).

A História da descoberta de um conceito mostra não somente como o conceito foi criado, mas, sobretudo, seu porquê; a História mostra as questões para cujas soluções o conceito foi introduzido, revela o quê o conceito faz na teoria, sua função e seu significado. A História revive os elementos do pensar de uma época, revelando, pois, os ingredientes com que o pensamento poderia ter contado na época em que determinada conquista foi feita. Ela desvenda a lógica da construção conceitual; nesse esforço, ela revela, também, os “buracos lógicos” que o conceito preenche, revivendo o próprio ato intelectual da criação científica. (DIAS, 2001 p. 227)

Precisa-se do entendimento que quando falamos de Ciência e seu processo histórico, social, diz respeito às mudanças que a mesma proporciona em toda sociedade e que influenciam nossa visão de forma direta ou não. Nenhuma concepção teórica/científica é isenta de uma prévia expectativa ou conhecimento prévio e a História da Ciência possibilita a análise dessa trajetória.

Há uma imagem do cientista como um ser alheio, isolado do mundo ao redor, fazendo uma ciência livre de influências. Se fizermos uma análise até mesmo breve da construção da Ciência, perceberemos que todos os cientistas cometem erros, utilizam suas crenças, expectativas para legitimar suas ideias, ou seja, não há um modelo de cientista da mesma forma que não há apenas um fazer científico, cada um produz dentro de seu contexto (MOURA, 2014).

Portanto, o enfoque histórico da Ciência tem como um de seus pressupostos a democratização e desmitificação do conhecimento científico, para que os sujeitos possam assumir posturas políticas em relação à Ciência, podendo provocar transformações nas

configurações curriculares e sociais. Esse enfoque articula com a proposta Freireana. Sabemos que Freire trata da alfabetização de adultos em contextos não-formais, mas uma intersecção entre as propostas: superar a visão tradicional, problematizar, dialogar e valorizar a participação da sociedade na construção do que é Ciência.

3 GÊNERO, CIÊNCIA E LIVRO DIDÁTICO

Segundo Yannoulas (2001) gênero é o modo como as culturas interpretam a diferença sexual entre homens e mulheres, nesse mesmo contexto de gênero Beauvoir (1980, p.9) disse “Ninguém nasce mulher, torna-se mulher.” Portanto, gênero é uma construção social.

O termo gênero possibilita uma análise social e cultural da construção do feminino e masculino, em meio às relações de poder (LOURO, 2001). O conceito de gênero está permeado por uma ideologia que exclui de diversas formas a mulher, seja destinando essas mulheres às atividades que geram conhecimento técnico, seja pela exclusão do processo de construção das relações de poder (CARVALHO, 2003).

A hierarquia estabelecida pela colonialidade no que tange gênero é algo complexo porque seria necessário fazer um recorte gênero /raça/ classe, porque sabemos que a mulher branca europeia burguesa ainda assim reproduzia raça e capital, era vista como pura, passiva e portanto deveria estar presente no lar servindo ou sendo digna de servir o homem branco (LUGONES, 2014).

Claro que ser relegada dos espaços públicos, sociais, trouxe consequências para a produção científica e o apagamento historiográfico dessas mulheres, mas não se pode deixar de mencionar que a mulher negra como foco dessa história da ciência, a mesma nem era considerada uma mulher. A análise feita aqui não terá recorte racial.

O distanciamento das mulheres da área científica ou sua invisibilidade é consequência de uma construção histórica por meio de práticas sociais, costumes. Temos desde Aristóteles (384-322 a.C) "A natureza só faz mulheres quando não pode fazer homens. A mulher é, portanto, um homem inferior." Até Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) “a mulher pode ser educada, mas sua mente não é adequada as ciências mais elevadas, a filosofia e algumas das artes.”

Como consequência desses costumes, essas reproduções machistas foram se fortalecendo na ausência da mulher, tornando a ciência um campo hostil para as mesmas (SCHIEBINGER, 2001).

A Ciência tornou-se masculina devido nossa tríplice ancestralidade greco-judaica-cristã. Em nossas raízes gregas, temos as mulheres como subalternas, na herança judaica o acesso limitado da mulher ao conhecimento e na ancestralidade cristã a mulher como ser dependente, submisso e frágil (CHASSOT, 2004).

Como podemos perceber esses conceitos, preconceitos e misoginia foram passados ao longo do tempo e continuam sendo reproduzidos nos vários meios. A escola é um espaço onde vemos a reprodução dessas relações de poder, como qualquer outra instituição o espaço escolar contribui para a formação das subjetividades, portanto é extremamente importante trabalhar questões relativas ao gênero para desconstruirmos essa visão herdada da tríplice ancestralidade.

O mesmo deve assegurar a construção de uma sociedade mais igualitária. Segundo Castilho (2009, p.116) “silêncio da escola sobre as dinâmicas das relações sociais no plano da raça e do gênero permite que seja transmitida aos (às) alunos (as) uma pretensa superioridade branca e dos homens.”

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino de Ciências, os alunos devem compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural (Brasil, 1998).

A escola é um espaço onde preconceitos pode ser reproduzidos ou desconstruídos e os professores podem atuar como mediadores nesse processo de desconstrução por meio do ensino (CASTILHO, 2009).

De acordo com Delizoicov et al. (2002) os livros didáticos ainda são um dos recursos mais utilizados por professores e alunos, por isso a importância de termos nesses recursos a possibilidade de uma visão sem estereótipos no que tange a mulher e que possibilite a desconstrução de certos conceitos.

Lopes (2007, p. 208) define livro didático como “uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares e/ou com o propósito de formação de valores.” Se o livro didático tem esse propósito de formação de valores, por meio dele significados excludentes e ou subalternizando determinado gênero, raça e classe, podem ser transmitidos e se consolidarem caso seja a única fonte didática do professor. Esses conceitos que já estão enraizados na nossa sociedade deveriam ser desconstruídos no espaço escolar com as ferramentas didáticas que esse professor possui.

A escola é um espaço para o pleno desenvolvimento e preparação da cidadania (FÁVERO, 2004). Para que isso ocorra, esse espaço para o pleno desenvolvimento existe a

necessidade de termos recursos didáticos e ou tecnológicos que não reproduzam esses estereótipos já tão enraizados em nossa vivência.

4 RESULTADOS

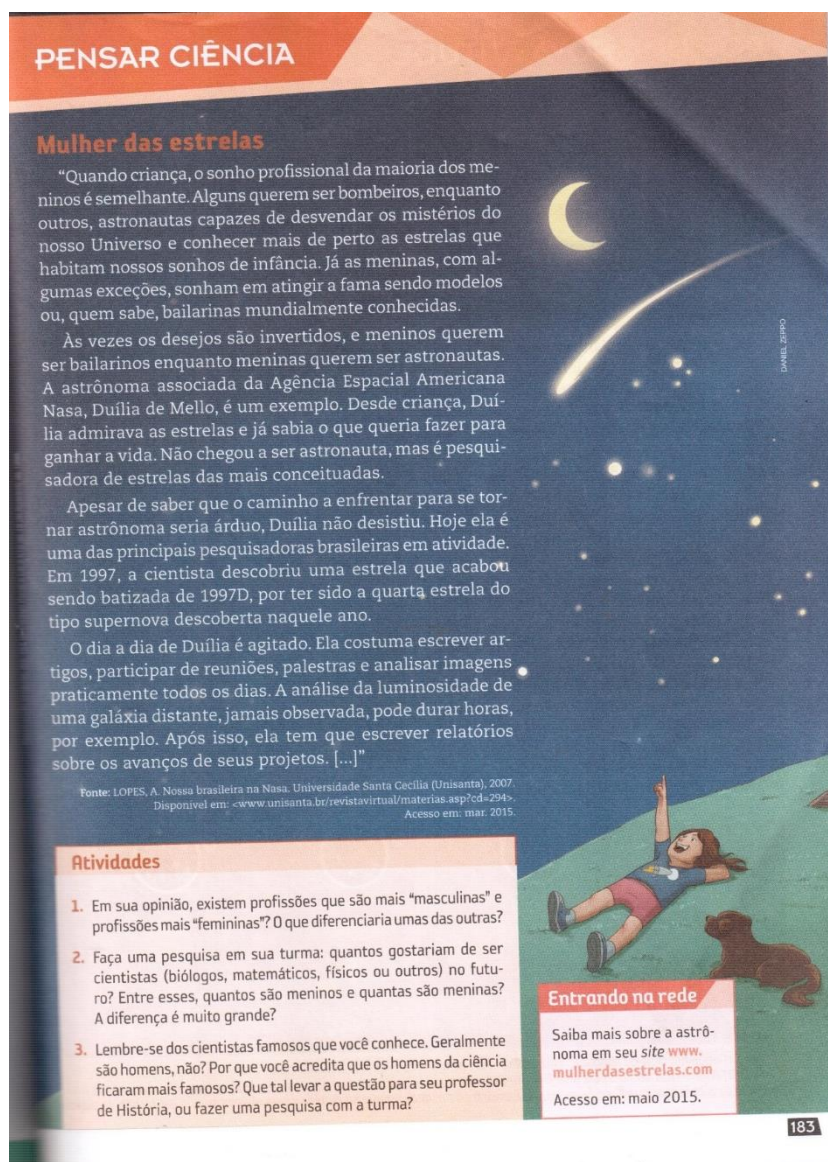
Todos os volumes da coleção analisada apresentam 8 unidades. Dentro dessas unidades existem os seguintes itens transcritos abaixo:

- Projeto- Proposta de um projeto para o início do ano
- Começando a unidade- perguntas que levam a reflexão sobre os temas que serão estudados
- Por que estudar essa unidade? – pequeno texto introdutório conta a relevância dos assuntos tratados na Unidade
- Temas –conteúdos selecionados
- Quadro saiba mais – traz informações adicionais e curiosidades relativas aos temas.
- Imagens- Fotografias, ilustrações, gráficos, mapas e esquemas para auxiliar na construção dos conceitos propostos.
- Coletivo Ciências – Mostra a Ciência como produto coletivo de diferentes áreas do conhecimento e feita por cientistas e não cientistas em colaboração.
- Vamos fazer- Atividades procedimentais simples e diretas
- Glossário- contém a explicação de termos mais difíceis.
- De olho no tema-Atividades para auxiliar a compreensão do assunto principal de cada tema.
- Entrando na rede- apresenta sugestões de endereços para consulta e pesquisa na internet.
- Tecnologia, saúde ou ambiente em pauta- quadros mostram a relação das Ciências com a tecnologia, a saúde ou o ambiente.
- Atividades-trabalham habilidades como a compreensão e a aplicação de conceitos e enfatizam o uso de técnicas de leitura, registro e interpretação.
- Explore- propõe a investigação de fatos e acontecimentos. Incentiva o trabalho em equipe e o uso de habilidades de investigação científica.
- Pensar Ciência – apresenta propostas de conversa para pensar sobre o funcionamento da Ciência, suas características, sua história e as incertezas que permeiam o seu desenvolvimento.

- Por uma nova atitude-páginas cujo o objetivo é desenvolver atitudes, interesses e hábitos que reforcem a valorização da pluralidade cultural e a preservação ambiental e da saúde.
- Compreendendo um texto- páginas que desenvolvem a compreensão leitora, trabalhando com a leitura e a interpretação de textos diversos, incluindo os de divulgação científica.
- Oficinas de Ciências- incluem atividades experimentais, estudo do meio, construção de modelos e montagens, entre outras propostas de investigação. Cada oficina apresenta os objetivos, o material necessário, o procedimento e as atividades exploratórios.

No volume 6º ano, no item Pensar Ciência, cuja a proposta é apresentar uma conversa para pensar sobre o funcionamento da Ciência, suas características, sua história e as incertezas que permeiam o seu desenvolvimento, traz a história de uma cientista chamada Duília que descobriu uma estrela.

Figura 1-Pensar Ciência –Mulher das Estrelas



Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 6ºano, 2014

A história narrada fala sobre papéis que socialmente foram designados como sendo para meninos e outros para meninas. Aos meninos desde mais novos sonham com profissões que visam desvendar o Universo ou salvar, enquanto para meninas o sonho constitui em tornar-se modelos, segundo o texto. É mencionado que esses desejos muitas vezes são invertidos, e meninos querem ser bailarinos enquanto meninas querem ser astronautas. Por qual motivo é afirmado que meninos sonham com determinadas profissões (mais científicas, exatas) e meninas querem ser modelos? Por que esse tipo de afirmação ainda permanece?

Segundo Chassot (2004), há uma explicação histórica para essas determinações científicas vinculadas ao gênero. Uma construção histórica não se desfaz facilmente porque são preconceitos milenares e é importante entendermos que essa Ciência masculina é resultado de

uma História humanamente construída, portanto submetida a falhas. Uma história que encravou no imaginário a misoginia e a mulher como menos capaz cognitivamente. Quando concebemos o erro como parte da construção da Ciência rearranjos e possibilidades de construção de uma Ciência não masculina se tornam viáveis.

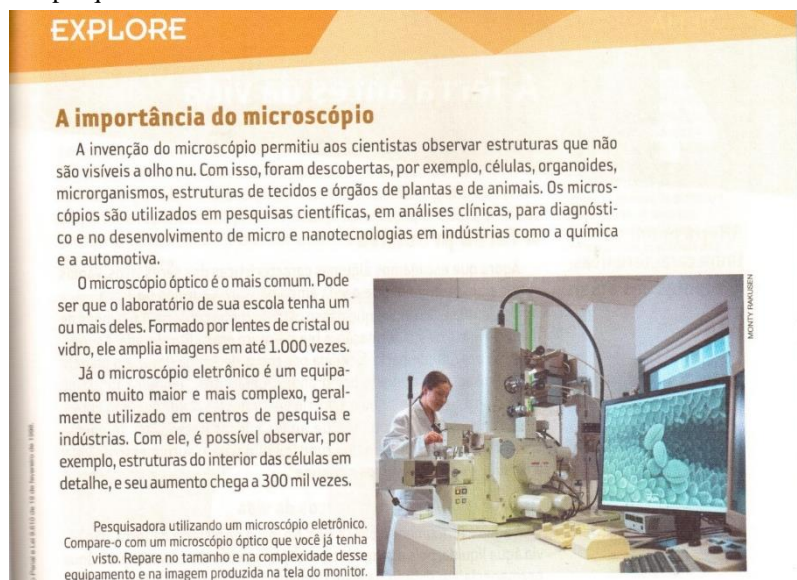
Ainda nessa página o livro traz questões para serem debatidas em relação a gênero e Ciência. Solicita que o aluno faça uma análise dentro da sala de aula sobre as profissões de acordo com o gênero e questiona sobre a presença ou não de mulheres na Ciência. Esse tipo de reflexão proposta no livro é extremamente importante, porque ela se dá a partir de questionamentos que o professor poderá ser mediador, desconstruindo determinados conceitos.

No livro do sétimo ano, duas imagens chamaram a atenção para a questão de gênero. As imagens das páginas 23 e 119. Na página 23 podemos observar uma mulher como pesquisadora e essa associação de imagem é de extrema importância na construção da história da ciência, já que muitas mulheres se encontram excluídas da historiografia ou possuem uma imagem associada apenas às profissões reconhecidas equivocadamente como sendo femininas.

Segundo Gil Perez (2001, p.133)

Muitas vezes insiste-se explicitamente em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”).

Figura 2- Mulher pesquisadora



Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 7ºano, p.23, 2014

A imagem é carregada de simbolismo e intencionalidade. Intencionalidades inseridas dentro de um contexto. Portanto a apresentação da imagem de uma mulher pesquisadora (figura

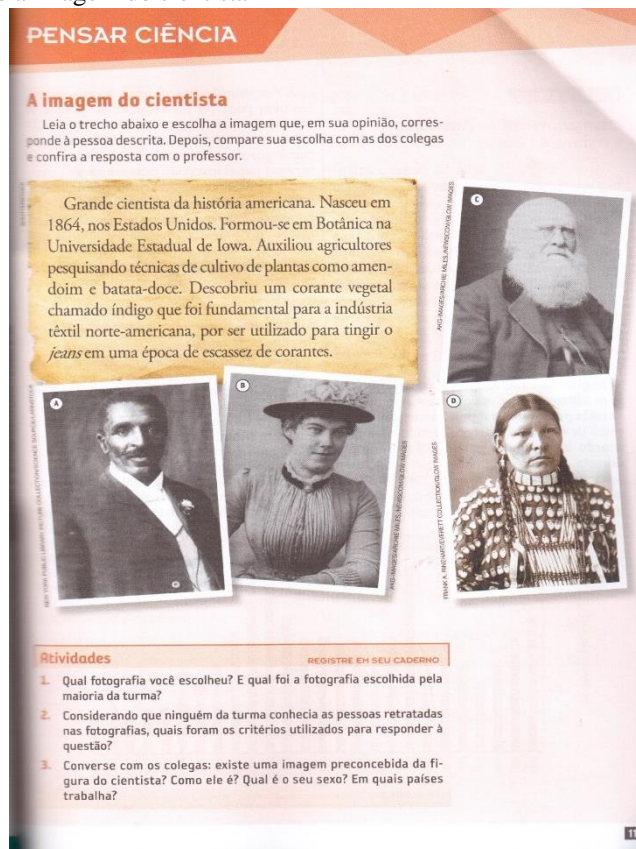
2) influencia e muito na construção de uma imagem historiográfica diferente e inserida num campo científico. Segundo Lucas (2008, p.1332)

A representação está diretamente associada à capacidade de analogia que a imagem engendra: dentro das possibilidades relacionais — por semelhanças, contrastes, aproximações ou distanciamento — residem elementos que se abrem em conteúdos comunicacionais por excelência, visto que a produção imagética é a própria produção histórica do mundo.

Muitas ideias e conceitos são passados por meio de imagens e quando presentes em livros didáticos fazem parte quase que diariamente da vida dos alunos, possuindo assim grande importância na construção de uma imagem estereotipada ou não da mulher na Ciência (ROSA & SILVA, 2015)

Na página 119 (Figura 3), a abordagem de gênero na história da Ciência é possibilitada devido uma narrativa sobre a descoberta do corante índigo e 4 imagens são disponibilizadas para que os alunos identifiquem o cientista responsável. Nas imagens temos um homem negro, um homem branco, uma mulher branca e uma mulher indígena. Os estudantes de acordo com a atividade devem colocar qual personagem das quatro imagens é o responsável pela descoberta e após isso verificar com os demais colegas quais foram os escolhidos. A partir disso há uma orientação para que o aluno reflita sobre os motivos pelos quais determinada imagem foi escolhida.

Figura 3 -Desmistificando a imagem do cientista



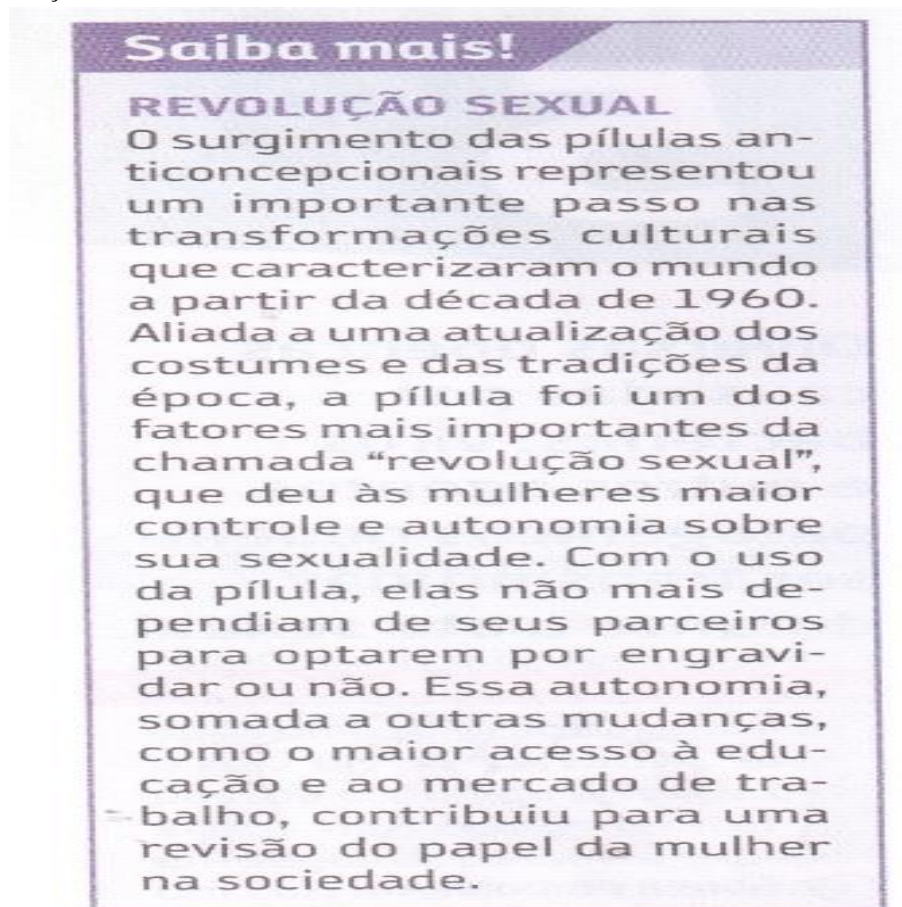
Fonte: ROSA CARNEVALLE. M. Proieto Araribá Ciência. 4ª edição. 7ºano. n.119.2014

Há uma possibilidade do professor fazer um bom debate sobre gênero, raça e classe nessa atividade, mas o recorte feito nesse artigo é apenas de gênero. O professor pode desmitificar a imagem do cientista como sendo o homem branco e levar os alunos a reflexão sobre os motivos que o fizeram escolher uma imagem masculina em detrimento de uma feminina, considerando que ainda não sabiam quem de fato foi o cientista responsável.

O educador é o pilar central no processo construtivista em sala de aula, essa perspectiva docente em relação à sua conduta em sala de aula garante autonomia do aluno, a cooperação em atividades de agrupamento, facilitando o conhecimento, permitindo uma melhor avaliação qualitativa do conteúdo e garantindo uma melhor interação entre professor e aluno (Passini, F. et. al).

No livro do oitavo ano as páginas 169 (Figura 4), 181(Figura 5) e 205(Figura 6) possibilitam um debate da presença das mulheres na história da Ciência.

Figura 4- Revolução sexual e Ciência



Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 8º ano, p.169, 2014

Chassot (2004), afirma que a partir do advento da pílula as mulheres passaram a exercer atividades no domínio público e reivindicações para que mulheres tivessem iguais oportunidades de trabalho se ampliavam. Chassot nos mostra que especificidades biológicas como gestação, parto e lactação afastaram mulheres de espaços públicos e produções científicas, consequentemente da historiografia, a partir disso uma análise do contexto histórico da construção da mulher na sociedade.

Na página 181 (Figura 5) no item Pensar Ciência traz a importante informação de que o número de mulheres cientistas já iguala o de homens no Brasil, traz questionamentos sobre os movimentos de 1960, sobre o aumento da participação feminina na Ciência e solicita uma pesquisa sobre as profissões e desigualdades entre os gêneros.

O professor como mediador pode levantar o debate sobre os movimentos feministas e suas ondas fazendo uma relação com a mudança historiográfica científica e os movimentos feministas.

Segundo Rangel (2012), a primeira onda feminista (séculos XVIII, XIX e início do XX), as mulheres lutaram pela igualdade em termos de direitos políticos e trabalhistas, na segunda onda ocorrida entre 1960 e 1980, mulheres tiveram o foco no campo da sexualidade, mercado de trabalho e violência. Já a terceira onda, 1990 até atualmente, busca a análise crítica da construção da imagem do que é ser mulher e sua reconstrução nos mais diversos meios de comunicação.

Figura 5-Mulheres Cientistas



Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 8º ano, p. 181, 2014

Na página 205 (Figura 6), a autora do livro traz alguns pesquisadores brasileiros dedicados ao estudo de genética entre eles uma mulher. Mais uma vez vemos a imagem da mulher associada ao saber científico, fato extremamente importante para a representação da mulher como sujeito que está também em espaços acadêmicos, produzindo Ciência.

Figura 6-Geneticistas brasileiros



205

Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 8ºano, p.205,2014

No livro do nono ano, a página 31 (Figura 7) traz a história de Rosalind Elsie Franklin (1920-1958). A luta de uma cientista, título do texto que fala sobre Rosalind, mostra que mulheres e homens possuem a mesma capacidade cognitiva, mas por questões machistas a história de muitas mulheres foram apagadas e ou usurpadas como foi o caso de Rosalind que teve suas ideias utilizadas por Watson e Crick e não recebeu nenhuma menção por isso. Pelo contrário foi mencionada de forma pejorativa no livro escrito por Watson (SILVA, 2010).

O livro didático mais uma vez traz a possibilidade de se debater a presença de mulheres na História da Ciência e os contextos sociais que proporcionaram esse apagamento historiográfico e a formação de um estereótipo onde a mulher é vista como não capaz de adentrar as áreas científicas. Na atividade proposta é solicitado que os alunos citem nomes de mulheres cientistas e homens cientistas e solicita que o professor realize um debate sobre os motivos históricos que levaram as mulheres a uma menor representatividade no meio científico mundial.

Somos cercados diariamente por várias formas de comunicação visual, sendo o livro didático mais uma e que pode exercer grande influência, pois constitui parte do cotidiano escolar. Muitos são os conceitos e ideias transmitidos pelo livro didático, conceitos que podem mudar ou perpetuar a imagem da mulher enquanto produtora de conhecimento ou vinculada às situações apenas familiares (ROSA & SILVA, 2015).

Figura 7-A luta de uma cientista



Fonte: ROSA CARNEVALLE, M. Projeto Araribá Ciência, 4ª edição, 9ºano, p.31, 2014

Todos os volumes da coleção analisada abordam questões referentes a gênero, classe e raça, além de questões sobre orientação sexual. Narra a história de um cientista homossexual, em outro volume conta a história de um cientista negro, traz projetos sobre diversidade. Os volumes da coleção analisada, traz também a imagem do homem vinculada a situações domésticas, questões que necessitam ser naturalizadas e colocadas como pertencentes à pessoa e não associada ao gênero.

Como o objetivo do artigo era falar sobre a presença ou ausência da mulher na história da Ciência e a representação da mulher utilizando o livro didático como objeto de pesquisa, os demais recortes não foram citados nesse artigo e são de extrema importância considerando o

contexto da colonialidade e como isso afetou a Ciência Moderna e a nossa visão sobre o outro, porém não faz parte do nosso recorte analítico.

5 CONCLUSÃO

A Ciência é uma construção histórica, portanto sua representatividade, produção e transmissão estão vinculadas a esse contexto, portanto possui intencionalidade. Mulheres dentro dessa construção foram apagadas, ora por estarem restritas ao espaço doméstico, ora por não terem suas ideias validadas.

Devido a uma construção do que é ser mulher considerando nossa triplice ancestralidade, conseguimos compreender os motivos pelos quais foram excluídas e ou apagadas. O espaço escolar e suas dinâmicas de ensino podem desconstruir a imagem da mulher como ser menos capaz ou não apto à Ciência, por meio da história da Ciências e representações não estereotipadas da mulher.

As ondas feministas buscaram em diferentes épocas a igualdade de direitos políticos e trabalhistas, a liberdade reprodutiva, combate à violência e faz a análise crítica da construção da imagem do que é ser mulher e sua reconstrução nos mais diversos meios de comunicação. a mudança. Pela análise dessa coleção pode-se perceber que em todos os volumes é dada a oportunidade ao professor o questionamento sobre os papéis de gênero e Ciência.

Talvez, e uma outra investigação poderia ser feita, é que muitos professores tem um deficit no que tange a história da Ciência e a participação de mulheres na mesma. Uma formação continuada também seria importante para que essa invisibilidade de mulheres na história da Ciência seja desconstruída.

REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referencias ligados ao movimento CTS.
- AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um novo paradigma? Ensaio: pesquisa e, educação em ciências, Belo Horizonte: v.5, n. 1, mar, 2003.
- BRAGA, M.A.B, GUERRA A, REIS J.C., “O Papel dos Livros Didáticos Franceses do Século XIX na Construção de Uma Concepção Dogmática-instrumental do Ensino de Física,” Caderno Brasileiro de Ensino de Física 25, nº 3 (2009): 507-522.

BRASIL. Lei 9.394 de 20 de dezembro 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental: Brasília: MEC/SEF, 1998

BEAUVOIR, Simone. O Segundo Sexo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1980.

CASTILHO, EWV. O papel da escola para a educação inclusiva. In LIVIANU, R., coord. Justiça, cidadania e democracia [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2009. pp. 108- 119. ISBN 978-85-7982-013-7. Available from SciELO Books.

CARVALHO, M. G. de. Relações de gênero e tecnologia: uma abordagem teórica. Educação e Tecnologia, Curitiba, p. 15-28, 2003.

CHIBENI, S.S.; Algumas observações sobre o “método científico. 2006. Disponível em www.unicamp.br/~chibeni

CHALMERS, A.F.; O que é Ciência afinal? Tradução: Raul Filker Editora Brasiliense 1993

CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. São Paulo. Editora Moderna 1994

CHASSOT, A. A ciência é masculina? É, sim senhora! Contexto e Educação. Editora Unijui, nº 71/72. 2004

COSTA, J.B. & GROSGOUEL, R. Decolonialidade e perspectiva negra. Revista Sociedade e Estado; v.3 nº1, 2016.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, P.M.C., A (Im)Pertinência da História ao Aprendizado da Física (Um Estudo de Caso). In: Rev. Bras. Ens. Fís. 23(2), 2001.

EINSTEIN, A. & INFELD, L., A evolução da Física. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

FÁVERO, E. A. G. Direitos das pessoas com deficiência: garantia de igualdade na diversidade. Rio de Janeiro: WVA, 2004

GIL PEREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001

GOULART, S.M.; LIBANEO, J.C; SANTOS, A.(orgs). História da Ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de Ciências. Publicado no livro: Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade. Campinas, SP: Alínea, 2005.

LOPES, A. C. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 205– 228.

LOURO, G. L. Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LUCAS, M. Arte e conhecimento: reflexões a partir da produção imagética em torno da Ciência. 17º Encontro Nacional da Associação Nacional de pesquisadores em Artes Plásticas, Florianópolis, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. In: _____. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. p. 11-24.

LUGONES, M. Rumo um feminismo descolonial. Estudos Feministas, Florianópolis, v.22, n.3, p.935-952, 2014.

MARTINS, H. H. T. de; Metodologia qualitativa de pesquisa. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, maio/ago, 2004

FLOR DO NASCIMENTO, W.; Por uma vida descolonizada: diálogos entre Bioética de Intervenção e os Estudos sobre a colonialidade. Tese (Doutorado em Bioética). Programa de Pós graduação em Bioética. Brasília. Universidade de Brasília, 2010.

RANGEL, P. Movimentos feministas e direitos políticos das mulheres: Argentina e Brasil. Tese (Instituto de Ciência Política). Universidade de Brasília, 2012

RODRIGUES, R. M. Pesquisa Acadêmica. São Paulo: Atlas, 2007.

ROSA, K; SILVA, M.R.G.; Feminismos e Ensino de Ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. Gênero. v.16, n.1, Niterói, 2015.

SILVA, M.R. As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice. Scientle Studia, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 69-92, 2010

SILVA, F.F.S; RIBEIRO, P.R. A participação das mulheres na Ciência: problematizações sobre as diferenças de gênero. Revista Labrys Estudos Feministas, n. 10, jul./dez. 2011. Disponível em:<

<http://www.tanianavarroswain.com.br/labrys/labrys20/bresil/fabiene.htm>>

SOLOMON, J. (1988). Science technology and society courses: Tools for thinking about social issues. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, 1988, p. 379-387.

MORIN, E. Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Sulina, 2005.

OLIVEIRA, M.P. A ciência em perspectiva. Estudos, ensaios e debates. In: ANDRADE, A.M.R (Org.) A ciência em perspectiva. Estudos, ensaios e debates. Rio de Janeiro: MAST: SBHC. Coleção História da Ciência, v.1, p.1-21, 2002.

PASSINI, F. et. al. **Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Abordagem didática sobre as questões relativas à sexualidade para as séries finais do Ensino Fundamental. Ensino-Aprendizagem e Metodologias**. 1. ed. Ponta Grossa, 2019. p. 11-23. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/06/E-BOOK-Ensino-Aprendizagem-e-Metodologias.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

IPEA –Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da Violência. Brasília: Ipea. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/download/2/2017>

FREIRE, P. Ação Cultural para a Liberdade, 1970. Disponível em https://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Midia/Sobre-a-cultura-do-silencio-1-/12/38974#_ftn1

SANTOS, W.L.P. Educação Científica humanística em uma perspectiva freiriana. Resgatando a função do Ensino CTS. Alexandria, v.1 n1, p.109-131, marc., 2008

SCHIEBINGER, L. O feminismo mudou a ciência? Bauru-SP, EDUSC, 2001

SILVA, F.F.S; RIBEIRO, P.R. A participação das mulheres na Ciência: problematizações sobre as diferenças de gênero. Revista Labrys Estudos Feministas, n. 10, jul./dez. 2011. Disponível em:<

<http://www.tanianavarroswain.com.br/labrys/labrys20/bresil/fabiene.htm>>

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan | jun, 2014

SANTOS, W.L.P., Schnetzler R.P. Educação em química: compromisso com a cidadania. 4 ed., Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

WASELFISZ, J.J. Mapa da Violência. Homicídio de Mulheres no Brasil, 2015. Disponível em https://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2015/MapaViolencia_2015_mulheres.pdf

YANNOULAS, S. C. Notas para a integração do enfoque de gênero na educação profissional. In: VOGEL, Amo (Org.) Trabalhando com a diversidade no PLANFOR: raça/cor, gênero e pessoas portadoras de necessidades especiais. São Paulo: UNESP; Brasília: FLACSO do Brasil, 2001.